

fluid

DAS UNABHÄNGIGE TECHNIKMAGAZIN

HYDRAULIK

Schlauch- und Rohrleitungen
richtig dimensionieren

40

DRUCKLUFT

Smarte Kompressoren für
Großbäckereien

44

MECHATRONIK

Seilbasierte Positionsmessung
bei Hydraulikzylindern

50

Motion Control:
Die KI regelt das!

Wie die Digitalisierung
die Bewegungssteuerung
beflügelt: S. 8



Digitalisierung,
Automatisierung und
Elektrifizierung mit STW

Seite 46

Auch für Teleskopzylinder

Seilbasierte variable Positionsmessung in Hydraulikzylindern

Die neuen SGH-Seilzugeber von Siko decken Messlängen von null bis fünf Meter ab. Möglich wird dies durch ein neues, seilbasiertes Konstruktionskonzept, das Sensorik, Elektronik und Mechanik vollständig in den Zylinder integriert.

Während der SGH10-Seilzugeber Messbereiche zwischen null und ein Meter abdeckt, drängen der SGH25 und der SGH50 jetzt in größere Messbereiche vor. Mit Messlängen zwischen null und 2,5 Meter eignet sich der SGH25 für mittlere Hubwege, wohingegen der SGH50 mit Hublängen zwischen null und fünf Meter für Anwendungen mit relativ breiten Messbereichen zuständig ist. Um die Herstelleranforderung eines möglichst unveränderten Zylinderdesigns nach der Sensorintegration zu erfüllen, wurden beim SGH25 und beim SGH50 die größeren Trommeln, auf denen das Seil aufgespult ist, um 90 Grad gekippt, sodass die Einbaulänge der drei Sensoren, trotz unterschiedlicher Messlängen, identisch sind.

Der Hersteller Siko greift hier auf Know-how aus mehr als 30 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Seilzuggebern zurück. Die Sensoren hat das Unternehmen komplett selbst entwickelt, die Technologie kann sogar in Kolbenspeichern und, weltweit einzigartig, in Teleskopzylindern angewendet werden.

Neues Funktionsprinzip

Die Technologie basiert auf folgendem Funktions- und Konstruktionskonzept: Anstelle eines stangenbasierten Messprinzips verwenden die neuen Sensoren eine flexible Seilzugmechanik. Fährt der Zylinder aus, wird das auf einer Seiltrommel aufgewickelte Seil ausgezogen. Die hierdurch entstehende Rotation der

Die Seilzugsensoren sind voll integrierbar in Hydraulik- oder Teleskopzylinder.



Seiltrommel wird von der Sensorelektronik berührungsfrei erfasst und in einen linearen Weg umgerechnet. Somit ist die genaue und absolute Positions- oder Geschwindigkeitserfassung des Zylinders zu jeder Zeit möglich.

Um die Rotation zu erkennen, setzt der Hersteller Magnete ein, die durch die druckfeste Grundplatte der Sensoren von der Elektronik be-

rührungsfrei abgetastet werden. Die Elektronik befindet sich vollvergossen auf der drucklosen Seite des Systems. Das komplette Messsystem ist also im Zylinder verbaut und vor den äußeren Umgebungsbedingungen geschützt. Anders als bei extern am Zylinder montierten Messlösungen kann das Sensorsystem daher nicht beschädigt oder durch die Umwelt beeinflusst werden.

Auch in Betonpumpen-LKWs bietet sich der Einsatz der Sensoren an.





Bilder: Siko

Die Sensoren sind sogar in Teleskopzylindern einsetzbar. Ein seitlicher Anbau ist bei konstruktionsbedingten Erfordernissen realisierbar.

Seitlicher Anbau für Spezialapplikationen

Das seilbasierte Konzept ermöglicht Lösungen, die bisher nicht umsetzbar waren. Bei der Konstruktion von Gabelstaplern dürfen beispielsweise vorgegebene Fahrzeughöhen nicht überschritten werden. Dennoch soll der Hub möglichst groß sein. Diese Vorgaben löst der Hersteller durch die Delokalisierung des Sensors in einem seitlich um 90 Grad zum Zylinder angebauten Gehäuse. Auf diese Weise können die Sensoren „um die Kurve messen“. Durch den seitlichen Einbau eignen sich die Sensoren auch für schwierige Fälle, beispielsweise für Applikationen, bei denen keinerlei Hubverlust akzeptiert werden kann, für extrem kleine Kolbendurchmesser oder für Zylinder mit mechanischer Endlagendämpfung.

Immun gegen Schock und Vibration

Zu den externen Umwelteinflüssen, die Sensoren beeinflussen können, gehören unter anderem Schocks und Vibrationen, die beispielsweise bei Baggern oder Kippen regelmäßig auftreten. Prallt eine Baggerschaufel auf harten Untergrund oder rastet die Ladefläche eines Kippers ein, lösen diese abrupten Bewegungen Erschütterungen aus. Dagegen sind alle SGH-Sensoren immun, weil das Seil Schläge abfedert und das gesamte System zusätzlich das Hydraulikmedium quasi als Stoßdämpfer nutzen kann.

Die Sensoren sind robust und widerstandsfähig. Um dieses Qualitätsniveau dauerhaft zu halten, legt der Hersteller Wert darauf, den produktspezifischen Trimm aller mechanischen wie elektronischen Sensorbauteile selbst durchzuführen und legt Kräfteverhältnisse, Federkennlinie oder Trommeldrehzahl deshalb selbst aus. Außerdem wurde für die neuen Sensoren ein spezieller Gehäuse-Kunststoff entwickelt, der auch unter den schwierigen Rahmenbindungen gute Leistun-

gen erzielt und das System schützt. Zu diesen Qualitätssicherungsmaßnahmen zählt auch, dass die Sensoren auf die Lebensdauer eines Zylinders ausgelegt und geprüft werden.

Kolbenbohren entfällt

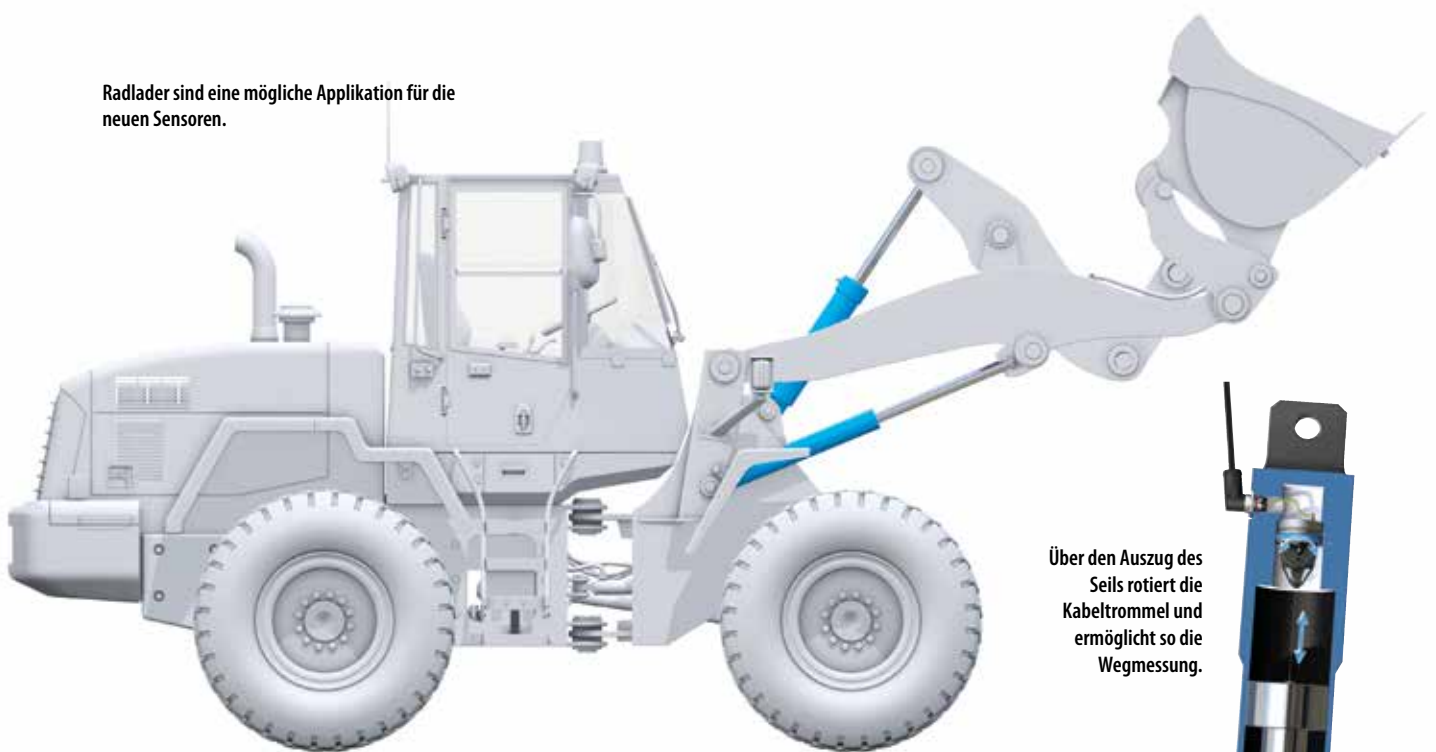
Das seilbasierte Konstruktions- und Funktionskonzept der Technologie reduziert die Systemintegrationskosten. Vergleicht man diese Sensoren mit dem Aufbau magnetostriktiver Sensoren, wird deutlich: Für den Einsatz von magnetostriktiven Sensoren, bei welchen für jeden Zylinder eine andere Länge der Sensorstange notwendig ist, die exakt der Messlänge entspricht, muss eine mindestens ebenso lange Kolbenbohrung vorgenommen werden. Diese Bohrung ist bei der SGH-Technologie nicht erforderlich.

Im Endergebnis wirkt sich die Einsparung dieses Fertigungsschrittes positiv auf die Zylinderherstellungskosten aus, da sich Produktionszeiten verkürzen und die Kostenstellen „Kolbenbohrung“ und „Montage des Positionsmagnets“ entfallen. An diese Stelle tritt bei den Sensoren das Seil, welches über ein kleines Gewinde am Kolbenkopf fixiert wird. So verfügt zum Beispiel der SGH50 mit einem maximalen Hub von fünf Metern über das größtmögliche Einsparpotential. Eine bei stangenbasierten Sensoren benötigte Hohlbohrung wirkt sich generell auf die Struktur und Stabilität des Kolbens und damit auf die Funktion des gesamten Zylinders aus. Bei der Seilzug-Technologie werden Zylinderhersteller mit diesem Nachteil nicht konfrontiert.

„Lernender“ und „kommunizierender“ Sensor

Insbesondere bei der Variantenvielfalt spielen die neuen Sensoren ihre Stärken aus. Hier leistet die Teach-in-Funktion gute Dienste. Sie gehört in allen SGH-Versionen zur Grundausstattung. Ein Sensor lässt sich auf

Radlader sind eine mögliche Applikation für die neuen Sensoren.



Über den Auszug des Seils rotiert die Kabeltrommel und ermöglicht so die Wegmessung.

beliebige Messlängen programmieren („einteichen“). Innerhalb des Messbereiches von null bis ein Meter, von null bis 2,5 Meter oder von null bis fünf Meter bildet diese intelligente Funktion alle Messlängen mit einem einzigen Sensor ab und reduziert somit die Variantenvielfalt für den Zylinderhersteller.

Um die Übertragung der Positionsinformation zu Maschinensteuerungen einer möglichst breiten Anzahl von Maschinen zu gewährleisten, zeichnen sich die Sensoren durch Schnittstellenvielfalt aus. So kann die Technologie entweder mit analoger Schnittstelle für die Messwertübertragung bezogen werden oder alternativ mit den digitalen Schnittstellen Canopen oder SAE J1939. Selbst sicherheitskritische Applikationen können mit CAT3- beziehungsweise PLD-konformen Versionen (nach EN 13849) und redundanten analogen Schnittstellen, redundantem Canopen, redundantem SAE J1939 oder Canopen Safety bedient werden.

Schutzklasse IP69K

Auf Grund der Systemintegration im Zylinder bieten die Sensoren Schutz vor Umwelteinflüssen, wie Schmutz, Staub und Wasser. Das belegt die Schutzklasse IP69K, welche die Sensoren erfüllen. Deshalb wurden die Positionssensoren mit IP69K-konformen KV1H-Stecksystemen ausgestattet.

Der modulare Charakter der universell eingesetzten KV1H-Verbindungen senkt Aufwand und Kosten sowohl in Herstellung, Service, Konstruktion als auch in der Logistik, da dieses Stecksystem streckbar ist. Somit bleibt der Sensor auch für unterschiedliche Kabellängen oder Anschlussarten immer der gleiche.

Fazit

Insgesamt verringert das variable Funktions- und Konstruktionsprinzips die Variantenvielfalt, da die Sensoren ganze Messbereiche abdecken und nicht, wie bei konventionellen Sensorlösungen, je Messlänge eine separate Sensorik vorgesehen werden muss. Für Zylinderhersteller verbessert deshalb der Einsatz der den Entwicklungs- und Produktionsprozess und die nachgelagerten Services wie zum Beispiel die Logistik. do ■

